



TRANSMITTAL FORM (to be used for all correspondence after initial filing)	Application Number	10/731,967	
	Filing Date	12/09/03	
	First Named Inventor	Masahiko Ogawa	
	Art Unit	3651	
	Examiner Name		
Total Number of Pages in This Submission	36	Attorney Docket Number	CFA00022US

ENCLOSURES (Check all that apply)		
<input type="checkbox"/> Fee Transmittal Form	<input type="checkbox"/> Drawing(s)	<input type="checkbox"/> After Allowance communication to Technology Center (TC)
<input type="checkbox"/> Fee Attached	<input type="checkbox"/> Licensing-related Papers	<input type="checkbox"/> Appeal Communication to Board of Appeals and Interferences
<input type="checkbox"/> Amendment/Reply	<input type="checkbox"/> Petition	<input type="checkbox"/> Appeal Communication to TC (Appeal Notice, Brief, Reply Brief)
<input type="checkbox"/> After Final	<input type="checkbox"/> Petition to Convert to a Provisional Application	<input type="checkbox"/> Proprietary Information
<input type="checkbox"/> Affidavits/declaration(s)	<input type="checkbox"/> Power of Attorney, Revocation	<input type="checkbox"/> Status Letter
<input type="checkbox"/> Extension of Time Request	<input type="checkbox"/> Change of Correspondence Address	<input type="checkbox"/> Other Enclosure(s) (please identify below):
<input type="checkbox"/> Express Abandonment Request	<input type="checkbox"/> Terminal Disclaimer	
<input type="checkbox"/> Information Disclosure Statement	<input type="checkbox"/> Request for Refund	
<input checked="" type="checkbox"/> Certified Copy of Priority Document(s)	<input type="checkbox"/> CD, Number of CD(s) _____	
<input type="checkbox"/> Response to Missing Parts/Incomplete Application	Remarks	
<input type="checkbox"/> Response to Missing Parts under 37 CFR 1.52 or 1.53		

SIGNATURE OF APPLICANT, ATTORNEY, OR AGENT	
Firm or Individual name	Canon U.S.A., Inc. IP Department Fidel Nwamu
Signature	
Date	3/22/04

CERTIFICATE OF TRANSMISSION/MAILING	
I hereby certify that this correspondence is being facsimile transmitted to the USPTO or deposited with the United States Postal Service with sufficient postage as first class mail in an envelope addressed to: Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450 on the date shown below.	
Typed or printed name	Fidel Nwamu
Signature	
Date	3/22/04

This collection of information is required by 37 CFR 1.5. The information is required to obtain or retain a benefit by the public which is to file (and by the USPTO to process) an application. Confidentiality is governed by 35 U.S.C. 122 and 37 CFR 1.14. This collection is estimated to 12 minutes to complete, including gathering, preparing, and submitting the completed application form to the USPTO. Time will vary depending upon the individual case. Any comments on the amount of time you require to complete this form and/or suggestions for reducing this burden, should be sent to the Chief Information Officer, U.S. Patent and Trademark Office, U.S. Department of Commerce, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450. DO NOT SEND FEES OR COMPLETED FORMS TO THIS ADDRESS. SEND TO: **Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450.**

If you need assistance in completing the form, call 1-800-PTO-9199 and select option 2.

日 本 国 特 許 庁

JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 2 年 1 2 月 1 2 日
Date of Application:

出 願 番 号 特 願 2 0 0 2 - 3 6 0 8 9 0
Application Number:

[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 2 - 3 6 0 8 9 0]


出 願 人 キヤノン株式会社
Applicant(s):

2 0 0 4 年 1 月 6 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康





【書類名】 特許願
【整理番号】 226589
【提出日】 平成14年12月12日
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 G06F 9/00
【発明の名称】 媒体搬送シミュレーション方法
【請求項の数】 1
【発明者】
 【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社
 社内
 【氏名】 小川 正彦
【発明者】
 【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社
 社内
 【氏名】 川上 竜郎
【特許出願人】
 【識別番号】 000001007
 【氏名又は名称】 キヤノン株式会社
【代理人】
 【識別番号】 100076428
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 大塚 康德
 【電話番号】 03-5276-3241
【選任した代理人】
 【識別番号】 100112508
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 高柳 司郎
 【電話番号】 03-5276-3241

**【選任した代理人】****【識別番号】** 100115071**【弁理士】****【氏名又は名称】** 大塚 康弘**【電話番号】** 03-5276-3241**【選任した代理人】****【識別番号】** 100116894**【弁理士】****【氏名又は名称】** 木村 秀二**【電話番号】** 03-5276-3241**【手数料の表示】****【予納台帳番号】** 003458**【納付金額】** 21,000円**【提出物件の目録】****【物件名】** 明細書 1**【物件名】** 図面 1**【物件名】** 要約書 1**【包括委任状番号】** 0102485**【プルーフの要否】** 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 媒体搬送シミュレーション方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 柔軟媒体が搬送ガイドや搬送ローラで構成される搬送経路内を搬送されていく挙動をシミュレーションする媒体搬送シミュレーション方法であって、搬送ローラ対による媒体搬送計算を行う際に、

搬送ローラ対の周速度と、搬送ローラ対の各ローラ半径と軸間距離を入力し、該入力情報に基づいて、前記搬送ローラ表面を圧接接触領域と非圧縮接触領域に分割し、

柔軟媒体が前記搬送ローラの非圧縮接触領域に達した際には、該柔軟媒体に対して非圧縮接触領域の周速度と該柔軟媒体の移動速度の差に応じた搬送力を加え、

柔軟媒体が前記搬送ローラの圧縮接触領域に達した際には、該柔軟媒体は前記ローラ対の周速度で強制的に搬送される、という条件を付加することを特徴とする媒体搬送シミュレーション方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、複写機やLBPなどで紙の搬送経路内を搬送される紙の挙動を計算機シミュレーションによって解析することにより、搬送経路の最適設計を行うための技術に関する。

【0002】

【従来の技術】

複写機やレーザービームプリンタ(LBP)等における記録用紙の搬送経路を設計する際に、その機能を様々な条件を想定して検討することによって、試作品の製造、試験に要する工数を低減でき、ひいては開発期間及び費用を低減することができる。

【0003】

このような目的で搬送経路内の柔軟媒体（紙、フィルム等シート状の記録媒体

) の挙動をシミュレーションする技術として、柔軟媒体を有限要素法による有限要素で表現し、搬送経路内のガイドやローラとの接触判断を行ない、運動方程式を数値的に解くことによって、柔軟媒体のガイドとの搬送抵抗や当接角を評価する設計支援システムが提案されている（例えば、特許文献 1 及び 2 参照）。

【0004】

また、柔軟媒体をより簡易的に質量とバネにより表現することで計算速度を向上する手法が公開されている（例えば、非特許文献 1 参照）。

【0005】

柔軟媒体の運動を解くにあたっては、上述のように、有限要素あるいは質量－バネ系で離散的に表現された柔軟媒体の運動方程式を立て、解析対象時間を有限の幅を持つ時間ステップに分割し、時間 0 から時間ステップ毎に未知数である加速度、速度、変位を順次求める数値時間積分により達成され、ニューマークの β 法、ウイilson の θ 法、オイラー法、Kutta-merson 法などが広く知られている。

【特許文献 1】

特開平 11-195052 号公報

【特許文献 2】

特開平 11-116133 号公報

【非特許文献 1】

吉田和司、機論、96-1530、C(1997)、230 - 236 日本機械学会

【発明が解決しようとする課題】

従来の柔軟媒体搬送設計支援システムにおいては、柔軟媒体を有限個の要素（有限要素あるいは質量－バネ要素）で表現し、要素の代表点（質量－バネ要素の場合は質点）に対して図 2 に示す様な搬送ローラと柔軟媒体の速度差に依存した摩擦係数 μ を定義し、これに垂直抗力 N を掛けた μN を搬送力として加え、運動を計算している。

【0006】

以下、従来の柔軟媒体搬送設計支援システムにおける運動計算方式について、図 17～図 19 を参照して説明する。図 17 から図 19 は、媒体の一般的な搬送状態を示す図である。例えば図 17 において、31, 32, 33 は質点を、34, 35 は質

点間に定義されたバネ、36が搬送ローラの駆動側、37が搬送ローラの従動側を示し、図18、図19においても同様に、41、42、43及び51、52、53が質点を示す。

【0007】

上記従来の方式においては、質点31がローラ対の接点（ニップ部）に入った時点でのローラの搬送速度 V_r と媒体の搬送速度 V_p とに基づき、速度差 ΔV を下式により求める。

【0008】

$$\Delta V = V_r - V_p$$

そして、図2から該 ΔV に基づいて摩擦係数 μ を特定し、ローラによる押し付け力 N を用いて搬送力 $F = \mu N$ が求められる。すなわち、この搬送力 F が質点31に対して加えられる。

【0009】

この搬送力 F により媒体は移動して図18の状態になるが、次の質点42がニップ部に突入するまでは、図17の状態でも求めた搬送力 F が質点41に加わり続ける。そして、図19に示す様に次の質点52がニップ部に突入した時点で初めて、搬送力 F は更新され、この時点での V_r と V_p とに基づき新たな搬送力 F' が算出される。

【0010】

このような従来の計算方法によれば、 ΔV が微少であっても質点に対して大きな力が働き、これにより媒体の速度は大きく変動してしまう。そのうえ、媒体が図17の状態から図19の状態に移動するまでは同一の力が加わり続けるため、要素分割及び時間ステップ間隔を非常に細かくしないと、たとえローラの周速 V_r が一定であっても、媒体搬送速度 V_p は時間的に振動を乗せながら推移してしまうことになる。

【0011】

また、図18に示すように質点がニップ部でない状態で、媒体にガイドや他ローラ等から比較的大きな外力が不意に加わると、それに抵抗できずにローラと媒体の間に虚偽の滑りが生じてしまうなどの問題があった。

【0012】

本発明は上述した問題を解決するためになされたものであり、媒体が搬送ローラから受ける搬送条件を安定した強制速度とすることによって、媒体の搬送速度をより正確にシミュレート可能とする媒体搬送シミュレーション方法を提供することを目的とする。

【0013】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために、本発明は以下の特徴を備える。

【0014】

すなわち、柔軟媒体が搬送ガイドや搬送ローラで構成される搬送経路内を搬送されていく挙動をシミュレーションする媒体搬送シミュレーション方法であって、搬送ローラ対による媒体搬送計算を行う際に、搬送ローラ対の周速度と、搬送ローラ対の各ローラ半径と軸間距離を入力し、該入力情報に基づいて、前記搬送ローラ表面を圧接接触領域と非圧縮接触領域に分割し、柔軟媒体が前記搬送ローラの非圧縮接触領域に達した際には、該柔軟媒体に対して非圧縮接触領域の周速度と該柔軟媒体の移動速度の差に応じた搬送力を加え、柔軟媒体が前記搬送ローラの圧縮接触領域に達した際には、該柔軟媒体は前記ローラ対の周速度で強制的に搬送される、という条件を付加することを特徴とする。

【0015】

【発明の実施の形態】

本発明は、柔軟媒体が搬送ガイドや搬送ローラで構成される搬送経路内を搬送されていく挙動をシミュレーションする媒体搬送シミュレーション方法であって、搬送ローラ対による媒体搬送計算を行う際に、搬送ローラ対の周速度と、搬送ローラ対の各ローラ半径と軸間距離を入力し、該入力情報に基づいて搬送ローラ表面を圧接接触領域と非圧縮接触領域に分割し、柔軟媒体が搬送ローラの非圧縮接触領域に達した際には、該柔軟媒体に対して非圧縮接触領域の周速度と該柔軟媒体の移動速度の差に応じた搬送力を加え、柔軟媒体が搬送ローラの圧縮接触領域に達した際には、該柔軟媒体はローラ対の周速度で強制的に搬送される、という条件を付加するものである。

【0016】

例えば、搬送ローラ対の周速度を、圧縮接触領域と非圧縮接触領域とで独立に入力したり、さらに搬送ローラ対の非圧縮接触領域における周速度を、該搬送ローラ対を構成する駆動ローラ側と従動ローラ側とで独立に入力することも有効である。

【0017】

また、搬送ローラ対における圧縮接触領域のサイズを入力し、圧縮領域のサイズに基づいて前記軸間距離を算出することも可能である。

【0018】

さらに、搬送ローラ対にかかる負荷トルクを、柔軟媒体がガイドあるいはローラの非圧縮接触領域との接触によって受ける力に基づいて算出することができ、該負荷トルクが、搬送ローラの駆動トルクを超えた場合に警告することも有効である。

【0019】

このような本発明は、具体的に図1～図16に示す構成において、以下の第1乃至第4の実施形態と対応して実現される。

【0020】

以下、本発明に係る一実施形態について、図面を参照して詳細に説明する。

【0021】

<第1実施形態>

図1は、本実施形態の媒体搬送設計支援システムにおける媒体搬送シミュレーション処理を示すフローチャートである。同図に示されるように、媒体搬送シミュレーション処理は6つの処理工程によって構成される。図3に、これら各工程において表示される画面の構成例を示す。該画面は主に、表示内容の切り替えを行なうメニューバー1、表示内容毎のサブ構成メニュー2、定義した搬送経路や結果が表示されるグラフィカル画面3、システムメッセージの出力および必要に応じた数値入力を行なうコマンド欄4、によって構成される。以下、各処理工程について説明する。

【0022】

●搬送経路定義

まず、ステップS101の搬送経路定義処理について説明する。搬送経路の定義を行なうため、メニューバー1中の「搬送経路」ボタンを押すと、搬送経路定義処理用のサブ構成メニュー2が、図3に示すように表示される。図3に示すサブ構成メニュー2は、2つのローラで一对の搬送ローラを定義するローラ対定義ボタン2A、1つのローラを単独で定義するローラ定義ボタン2B、直線の搬送ガイドを定義する直線ガイド定義ボタン2C、円弧の搬送ガイドを定義する円弧ガイド定義ボタン2D、スプライン曲線で搬送ガイドを定義するスプラインガイド定義ボタン2E、柔軟媒体が搬送される経路の分岐を行なうフラッパー(ポイント)を定義するフラッパー定義ボタン2F、柔軟媒体が搬送経路内の所定の位置にあるか否かを検出するセンサを定義するセンサ定義ボタン2G、を有し、実際の複写機やプリンタの搬送経路を構成するための部品が揃っている。

【0023】

サブ構成メニュー2によってこれら各構成部品の定義を実施すると、グラフィック画面3上に該定義した搬送経路の位置形状が反映される。なお、ここで定義される搬送ローラ位置は、ローラ軸間がバネ等の圧接手段により変化する分を含んでいない初期位置である。

【0024】

●柔軟媒体モデル作成

搬送経路の定義(S101)が終了すると、次にステップS102の柔軟媒体モデル作成処理に移行する。この柔軟媒体モデル作成処理への移行は、図4に示すメニューバー1中の「媒体定義」ボタンが押されることによって実施され、同時にサブ構成メニュー2に、媒体種選択画面2Hと分割法選択画面2Iが表示される。

【0025】

まず、搬送経路内での柔軟媒体の位置を決定するために、柔軟媒体の両端部の座標値の入力を促すメッセージがコマンド欄4に表示される。この座標値の入力方法としては、コマンド欄4から数値を入力するか、マウス等の計算機に付随するポインティングデバイスによって、グラフィック画面3上での座標位置を直接指示しても良い。端部の座標を規定した時点で、図4に示すようにグラフィック

画面3上には両端部31を結ぶ直線(破線)32が引かれ、柔軟媒体がどのように搬送経路内に設置されているか確認できる。

【0026】

次に、直線(破線)32で表現されている柔軟媒体を複数のバネー質量系に離散化する際の分割数 n の入力を促すメッセージが、コマンド欄4に表示され、これに応じてコマンド欄4に分割数 n が入力される。本実施形態では、分割数 n を10とする。

【0027】

また同時に、媒体種選択画面2Hには代表的な紙種名が予め登録されており、現在の計算対象である柔軟媒体の種類がクリックによって選択される。ここで、搬送経路内における柔軟媒体の運動を計算するために必要な計算パラメータは、柔軟媒体のヤング率、密度、厚さの情報であり、媒体種選択画面2H中に表示される各紙種には、これらのパラメータがデータベースとして割り当てられている。図4の例では媒体種として代表的な再生紙であるEN100DKが選択されているが、この操作によりすなわち、EN100DKのヤング率5409Mpa、密度 $6.8 \times 10^{-7} \text{kg/mm}^3$ 、紙厚0.0951mmという値がデータベースから選択される。

【0028】

●搬送条件設定

柔軟媒体モデル作成処理によるバネー質量要素への離散化(S102)が終了すると、次にステップS103の搬送条件設定処理に移る。ここでは、搬送ローラの駆動条件、搬送経路の分岐を行なうフラップの制御、および搬送ガイド、ローラと柔軟媒体との接触時の摩擦係数を定義する。

【0029】

メニューバー1中の「搬送条件」ボタンが押されることによって、搬送条件設定処理が実施されるが、このとき図5に示すように、サブ構成メニュー2に駆動条件および摩擦係数を定義する画面が現れる。

【0030】

・摩擦係数の定義

摩擦係数の定義は、サブ構成メニュー2にリスト表示された駆動条件から「摩

「摩擦係数」を選択した段階で、グラフィック画面3に表示されているローラまたはガイドを個々に選択し、媒体との摩擦係数 μ を図2に示す様な搬送ローラと柔軟媒体の速度差に依存した形で入力する。媒体がガイドと接触した場合には、接触計算により得られる垂直抗力を N とすると、図6に示すように、紙の搬送方向とは逆向きに摩擦力 μN が働くように設定される。また、媒体がローラの非ニップ領域に接触した場合には、ローラの速度 V_r と媒体のローラ集方向搬送速度 V_p の速度差 ΔV を求め、該 ΔV に基づき、図2に示す関係から摩擦係数 μ を定め、これから摩擦力 μN が働く様に設定される。

【0031】

従って図7に示す様に、ローラと媒体間に働く摩擦力 μN は、ローラの周速度 V_r の方が媒体(V_p)より早い場合は、図2により摩擦係数 μ が正の値となるため、媒体を搬送方向に加速する方向に働く。一方、ローラの周速度 V_r が媒体(V_p)より遅い場合は、摩擦係数 μ が負の値となるため、摩擦力 μN は媒体を搬送方向に対抗する方向に働く。

【0032】

・駆動条件定義

本実施形態は、ステップS103の搬送条件設定処理において、駆動条件を定義することを特徴とする。以下、駆動条件の定義方法について詳細に説明する。

【0033】

図8は、本実施形態におけるローラ駆動条件の入力例を示しており、サブ構成メニュー2の駆動条件「ローラ」を選択した段階で、グラフィック画面3に表示してある搬送ローラの中から駆動条件の定義対象となるローラを選択する。ローラの実選が終了した時点で図9に示す画面が表示され、当該ローラ対のどちらが駆動側であるかを指定し、更に当該ローラがバネ等により圧接された状態での当該ローラ対の軸間距離141を入力する。これにより当該ローラ対は図10に示す様に、駆動ローラを基準として従動ローラを中心位置を入力された軸間距離141の位置に変更すると同時に、システム内部処理ではオーバーラップされたローラ対形状に基づき、ローラ対を示す真円を、接触領域(ニップ領域)151と非ニップ領域のローラ表面152に分割する。

【0034】

次に図11に示す様に、時間に対するローラ搬送速度 V_r を示すグラフが、グラフィック画面3に表示される。そしてコマンド欄4から、時間と搬送速度 V_r の組から成る特徴点を随時入力すると、グラフィック画面3上にグラフが作成される。図11では、0→1秒までに搬送速度を直線的に0→100mm/secまで上昇させ、1→3秒までは100mm/secを維持し、3→4秒の間に100→0mm/secに減速する例を示している。

【0035】

●運動計算および要素再分割

以上のようにステップS103において各搬送条件（駆動条件及び摩擦係数）が設定されると、ステップS104の運動計算処理において、媒体の搬送状態が計算される。本実施例によれば、媒体が当該ローラ対近辺に搬送されてきた場合に、まず媒体を離散化した質点群と非ニップ領域ローラ表面に対して接触判定を行い、接触した場合には媒体上質点に対し、ローラの搬送速度 V_r と媒体の搬送速度 V_p との速度差 ΔV に応じた摩擦力を与える。そして、媒体上質点が非ニップ領域ローラ表面上を移動してニップ領域内に入った時点で、媒体上質点はローラ搬送速度 V_r により強制的に移動する境界条件が付加される。

【0036】

なお、ステップS104の運動計算は、ステップS105において柔軟媒体に対する要素再分割処理が施された後に繰返し実行されるが、この再分割処理については従来の柔軟媒体搬送シミュレーションにおける処理と同様であるため、ここでは説明を省略する。

【0037】

●結果表示

以上の処理によって得られた媒体搬送のシミュレーション結果は、ステップS106において表示される。この結果表示処理は、メニューバー1中の「結果表示」ボタンを押すことで実施され、図12に示す様にサブ構成メニュー2に動画メニューとプロットメニューが表示される。図12に示す動画メニューは再生ボタン、停止ボタン、ポーズ、早送り、巻き戻しボタンを有し、これらのボタンにより

グラフィック画面3で柔軟媒体の挙動を可視化できる。図13に、本実施形態におけるプロット画面を示す。柔軟媒体の挙動をより定量的に行なうため、ガイドやローラの搬送負荷、柔軟媒体の加速度、速度、変位等が時間に対してグラフ表示される。このように本実施形態においては、結果表示が行われることによって、種々の搬送経路内の評価が可能となる。

【0038】

以上説明したように本実施形態によれば、媒体がローラ対の非ニップ領域に到達した場合には ΔV に応じた摩擦力を与え、さらにニップ領域に到達した場合には速度 V_r での強制搬送を行うとすることによって、媒体の搬送状態を計算する。このように、媒体が搬送ローラから受ける搬送条件を搬送力ではなく強制速度とすることによって、従来の計算方法で生じていた、搬送ローラの周速が一定の場合でもこれにより搬送される媒体の搬送速度は時間的に細かい変動を生じてしまうという課題、また搬送ローラと媒体の間に虚偽の滑りが生じてしまうという課題を解決し、媒体離散化の細かさや時間ステップ間隔によらず、媒体の搬送速度をより正確にシミュレーションすることができる。

【0039】

<第2実施形態>

以下、本発明に係る第2実施形態について説明する。第2実施形態における媒体搬送シミュレーションの流れは、基本的に上述した第1実施形態で示した図1のフローチャートと同様であるため、ここでは第1実施形態との相違点のみについて説明する。

【0040】

一般に搬送ローラは、その表面にゴム等の弾性部材が装着されており、ローラ対が圧接された際にゴムが変形する。このようなゴムの変形や環境変化、あるいは媒体に加わる外力などの影響により、搬送ローラ対のニップ領域で媒体を送ろうとする速度は、ローラの非ニップ領域の周速度とは一致しない。

【0041】

そこで第2実施形態においては、このような実現象を正しくシミュレーションするために、ステップS103でローラ駆動条件を入力する際に、図14に示す様にニ

ニップ領域搬送速度 V_{rn} と非ニップ領域ローラ周速度 V_{ro} を独立に与えることを特徴とする。あるいは必要があれば更に、非ニップ領域ローラ周速度を駆動ローラ側周速 V_{ro1} と従動ローラ側周速 V_{ro2} とで独立に定義しても良い。

【0042】

このように第2実施形態によれば、搬送ローラ対の周速度を、ニップ領域と非ニップ領域とで独立に入力可能とし、さらには非ニップ領域における周速度を、搬送ローラ対を構成する駆動ローラ側と従動ローラ側とで独立に入力可能とすることによって、第1実施形態よりも更に正確に媒体の搬送速度をシミュレーションすることができる。

【0043】

<第3実施形態>

以下、本発明に係る第3実施形態について説明する。第3実施形態における媒体搬送シミュレーションの流れも、基本的に上述した第1実施形態で示した図1のフローチャートと同様であるため、ここでは第1実施形態との相違点のみについて説明する。

【0044】

第3実施形態においては、ステップS103でローラ駆動条件を入力する際に、搬送ローラ対圧接時のニップ領域及びローラ中心位置を求めるための入力として、第1実施形態で説明したローラ軸間距離141に代えてニップ幅 W を入力する。

【0045】

このニップ幅 W の例を図15に示す。同図に示す様に、ニップ幅を W 、2つのローラ半径を $R1$, $R2$ 、各ローラ円中心からニップ幅端部に引いた直線と2つのローラ中心を結んだ直線との成す角度をそれぞれ $\theta 1$, $\theta 2$ とすると、軸間距離 D は以下の式により求められる。

【0046】

$$D=R1\cdot\cos\theta 1+R2\cdot\cos\theta 2$$

ここで、 $\theta 1=\sin^{-1}(W/2R1)$, $\theta 2=\sin^{-1}(W/2R2)$

そして第1実施形態のステップS104の運動計算処理と同様に、求められた軸間 D を用いて搬送ローラ対の内従動ローラ円の中心位置を変更し、ローラ対を示す

円をニップ領域181と非ニップ領域ローラ表面部182に分割し、媒体の搬送を計算する。

【0047】

以上説明したように第3実施形態によれば、搬送ローラ対におけるニップ領域のサイズ（幅）を入力し、該サイズに基づいてローラ対の軸間距離を算出することによって、第1実施形態と同様に、媒体の搬送速度を正確にシミュレーションすることができる。

【0048】

<第4実施形態>

以下、本発明に係る第4実施形態について説明する。第4実施形態における媒体搬送シミュレーションの流れも、基本的に上述した第1実施形態で示した図1のフローチャートと同様であるが、第4実施形態においては、搬送ローラに対して第1実施形態で説明した様な搬送条件を与えた場合の、搬送ローラにかかる負荷トルクを計算する方法を説明する。

【0049】

図16は、柔軟媒体搬送時のガイドと媒体の接触状態の一例を示す図である。媒体は要素に分割され、質点191とバネ192によって表現されている。図中193が搬送ローラ対、194がガイドである。離散化された媒体の質点191がガイド194と接触すると、接触した質点191ごとに図中195に示す様な接触力 F_i を生じる。媒体の搬送時にローラ193に加わる負荷は、この接触力 F_i の合計の搬送方向成分であるから、搬送ローラ負荷トルクは以下の式によって求められる。

【0050】

【数1】

$$T_p = -R \sum_{i=1}^m F_i \cos \theta_i$$

【0051】

ここで R は駆動ローラ半径、 F_i は各接触質点における接触力、 θ_i は各接触質点における接触力と媒体搬送方向のなす角度である。ただし、媒体搬送方向は搬送ローラ対193のローラ円中心を結んだ線に垂直な方向とする。

【0052】

第4実施形態においてはさらに、上記の様に計算された搬送負荷トルク T_p と駆動ローラ193の駆動トルク T を比較し、負荷トルク T_p が駆動トルク T を上回った場合には、駆動モータの脱調として警告を出力する。

【0053】

以上説明したように第4実施形態によれば、搬送ローラ対にかかる負荷トルクを、柔軟媒体がガイドあるいはローラの非ニップ領域との接触によって受ける力に基づいて算出することによって、搬送時の搬送ローラにかかる搬送負荷を監視し、該負荷トルクが搬送ローラの駆動トルクを超えた場合に警告することによって、搬送モータ脱調の有無を判断することができる。

【0054】

<他の実施形態>

なお、本発明は、複数の機器(例えばホストコンピュータ、インタフェイス機器、リーダ、プリンタなど)から構成されるシステムに適用しても、一つの機器からなる装置(例えば、複写機、ファクシミリ装置など)に適用しても良い。

【0055】

また、本発明の目的は、前述した実施形態の機能を実現するソフトウェアのプログラムコードを記録した記憶媒体を、システムあるいは装置に供給し、そのシステムあるいは装置のコンピュータ(またはCPUまたはMPU)が記憶媒体に格納されたプログラムコードを読み出し実行することによっても達成されることは言うまでもない。

【0056】

この場合、記憶媒体から読み出されたプログラムコード自体が前述した実施形態の機能を実現することになり、そのプログラムコードを記憶した記憶媒体は本発明を構成することになる。

【0057】

プログラムコードを供給するための記憶媒体としては、例えば、フロッピー(登録商標)ディスク、ハードディスク、光ディスク、光磁気ディスク、CD-ROM、CD-R、磁気テープ、不揮発性のメモ리카ード、ROMなどを用いることが出来る。

【0058】

また、コンピュータが読み出したプログラムコードを実行することにより、前述した実施形態の機能が実現されるだけでなく、そのプログラムコードの指示に基づき、コンピュータ上で稼動しているOS(オペレーティングシステム)などが実際の処理の一部を行い、その処理によって前述した実施形態の機能が実現される場合も含まれることは言うまでもない。

【0059】

さらに、記憶媒体から読み出されたプログラムコードが、コンピュータに挿入された機能拡張ボードやコンピュータに接続された機能拡張ユニットに備わるメモリに書き込まれた後、そのプログラムコードの指示に基づき、その機能拡張ボードや機能拡張ユニットに備わるCPUなどが実際の処理の一部または全部を行い、その処理によって前述した実施形態の機能が実現される場合も含まれることは言うまでもない。

【0060】**【発明の効果】**

以上説明した様に本発明によれば、媒体が搬送ローラから受ける搬送条件を安定した強制速度とすることによって、媒体の搬送速度をより正確にシミュレートすることが可能となる。

【図面の簡単な説明】**【図1】**

本発明に係る一実施形態における媒体搬送シミュレーション処理を示すフローチャートである。

【図2】

搬送ローラと媒体の速度差に依存する摩擦係数 μ を定義する図である。

【図3】

本実施形態の搬送経路定義処理における表示画面例を示す図である。

【図4】

本実施形態の柔軟媒体定義処理における表示画面例を示す図である。

【図5】

本実施形態の搬送条件定義処理における摩擦係数の設定画面例を示す図である。

。

【図 6】

本実施形態における摩擦係数 μ の動作を説明する図である。

【図 7】

本実施形態において搬送ローラ非ニップ部から媒体が受ける摩擦力を説明する図である。

【図 8】

本実施形態の搬送条件定義処理における搬送ローラの駆動設定画面例を示す図である。

【図 9】

本実施形態における搬送ローラ軸間の設定画面例を示す図である。

【図 10】

本実施形態における搬送ローラ軸間距離を用いたニップ部の設定処理を説明する図である。

【図 11】

本実施形態の搬送条件定義処理における速度制御の一例を示す図である。

【図 12】

本実施形態の結果表示処理における動画表示例を示す図である。

【図 13】

本実施形態の結果表示処理におけるプロットメニューの表示例を示す図である。

。

【図 14】

第 2 実施形態におけるローラ搬送速度定義を説明するための図である。

【図 15】

第 3 実施形態におけるニップ幅を用いた搬送ローラ対の軸間距離の算出方法を説明するための図である。

【図 16】

第 4 実施形態におけるローラ搬送負荷計算のアルゴリズムを説明するための図

である。

【図 1 7】

従来の媒体搬送シミュレーションにおける課題を説明するための図である。

【図 1 8】

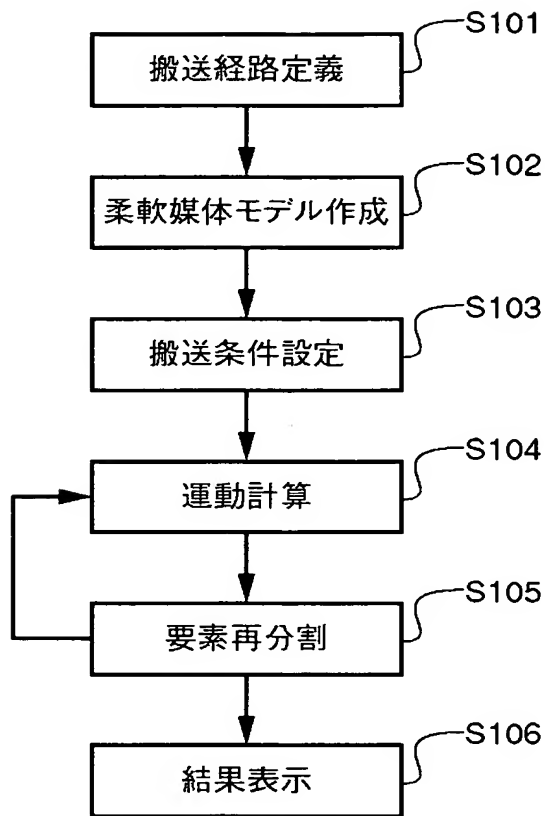
従来の媒体搬送シミュレーションにおける課題を説明するための図である。

【図 1 9】

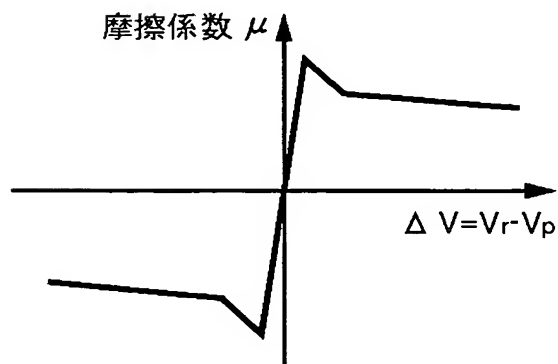
従来の媒体搬送シミュレーションにおける課題を説明するための図である。

【書類名】 図面

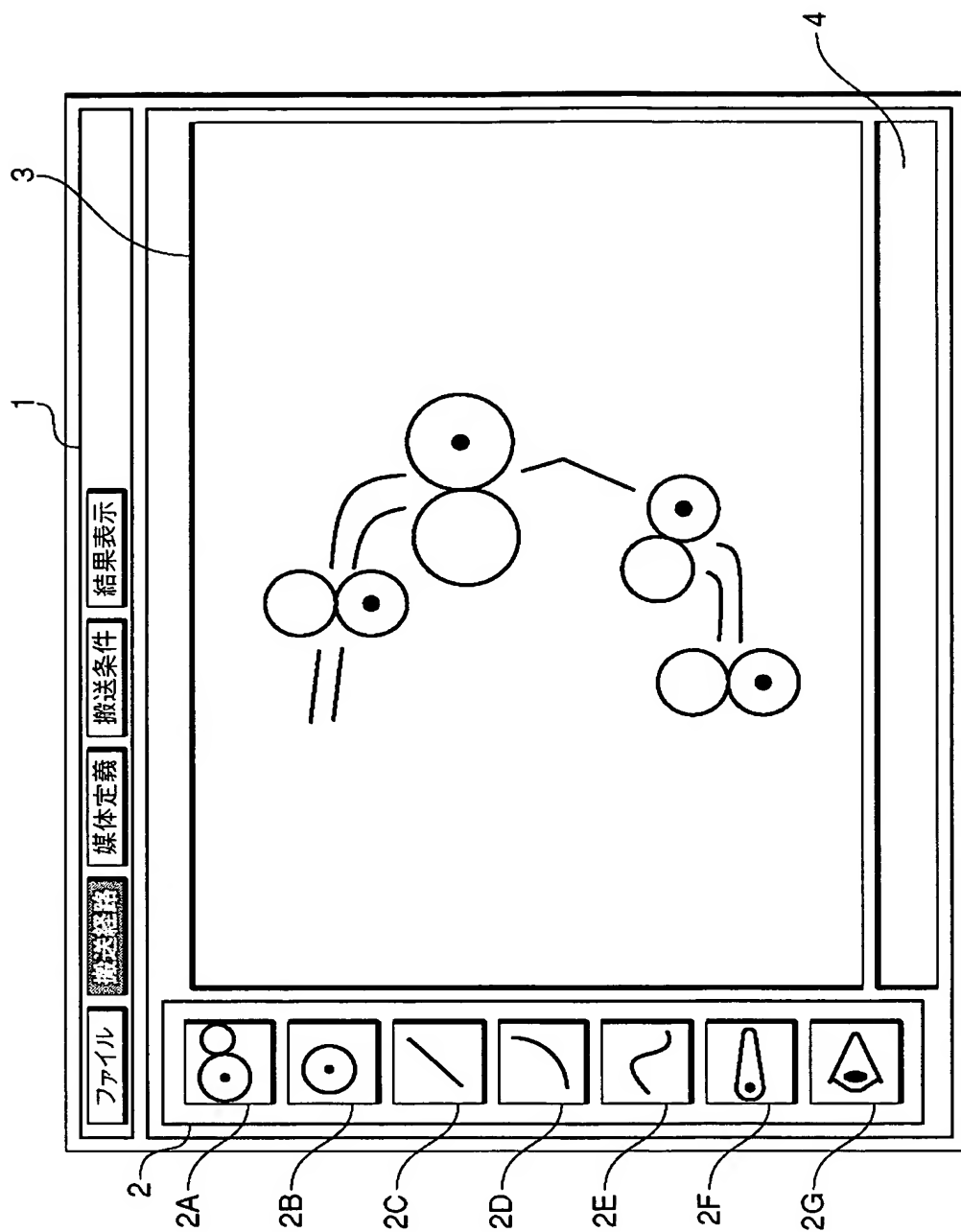
【図 1】



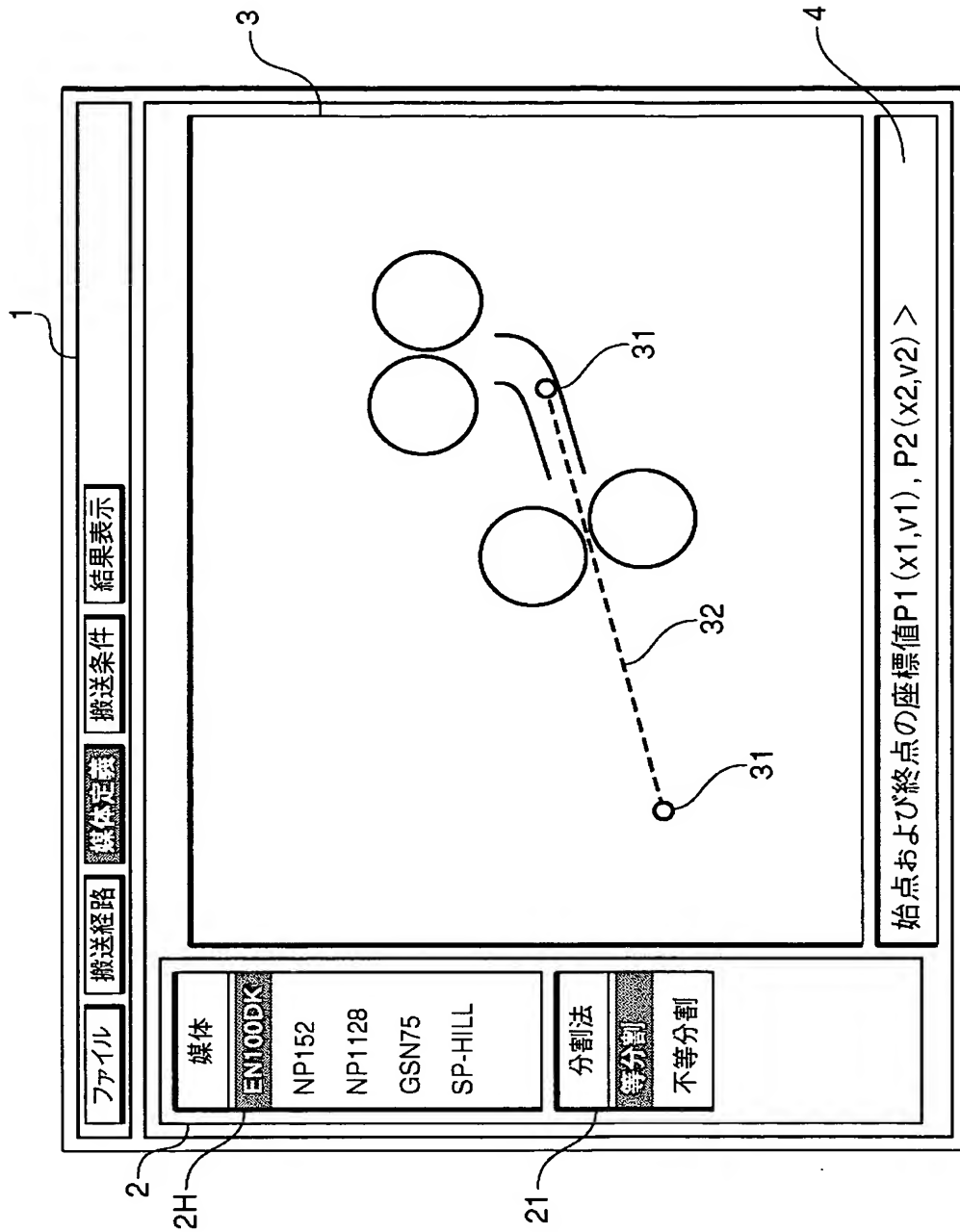
【図 2】



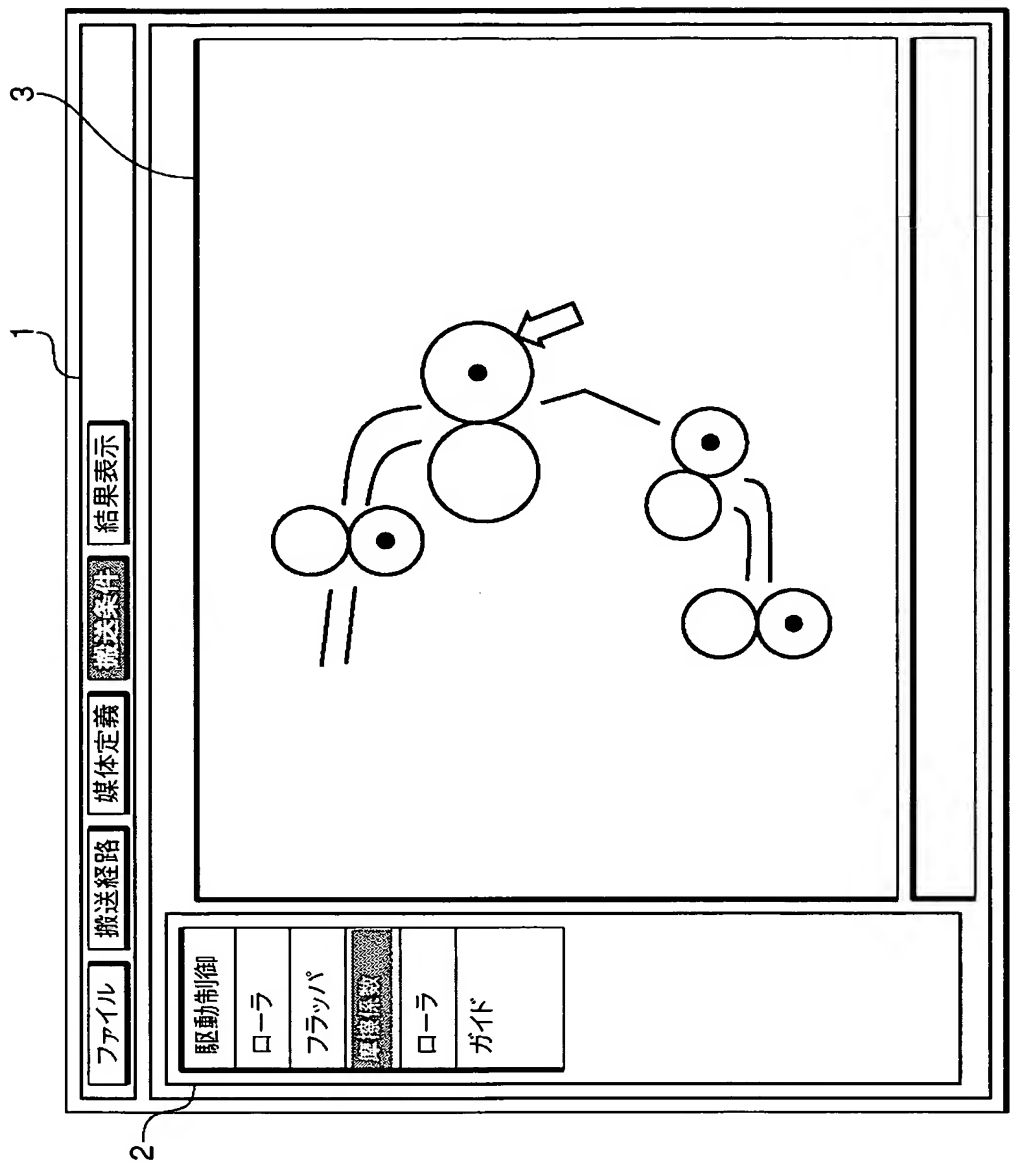
【図 3】



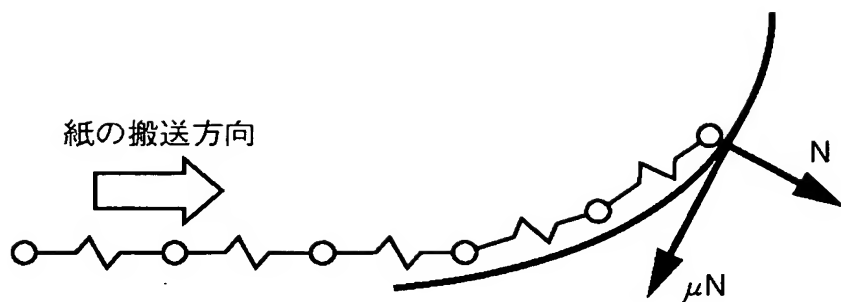
【図 4】



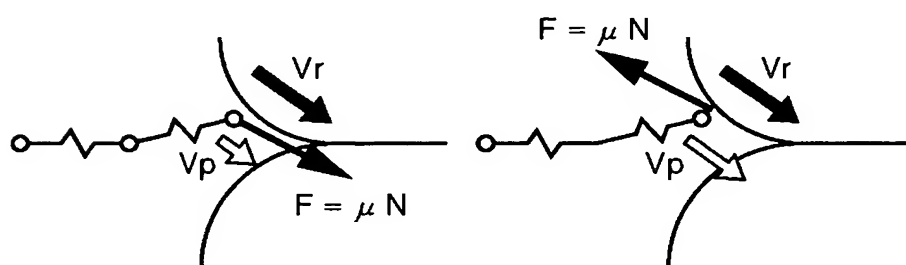
【図 5】



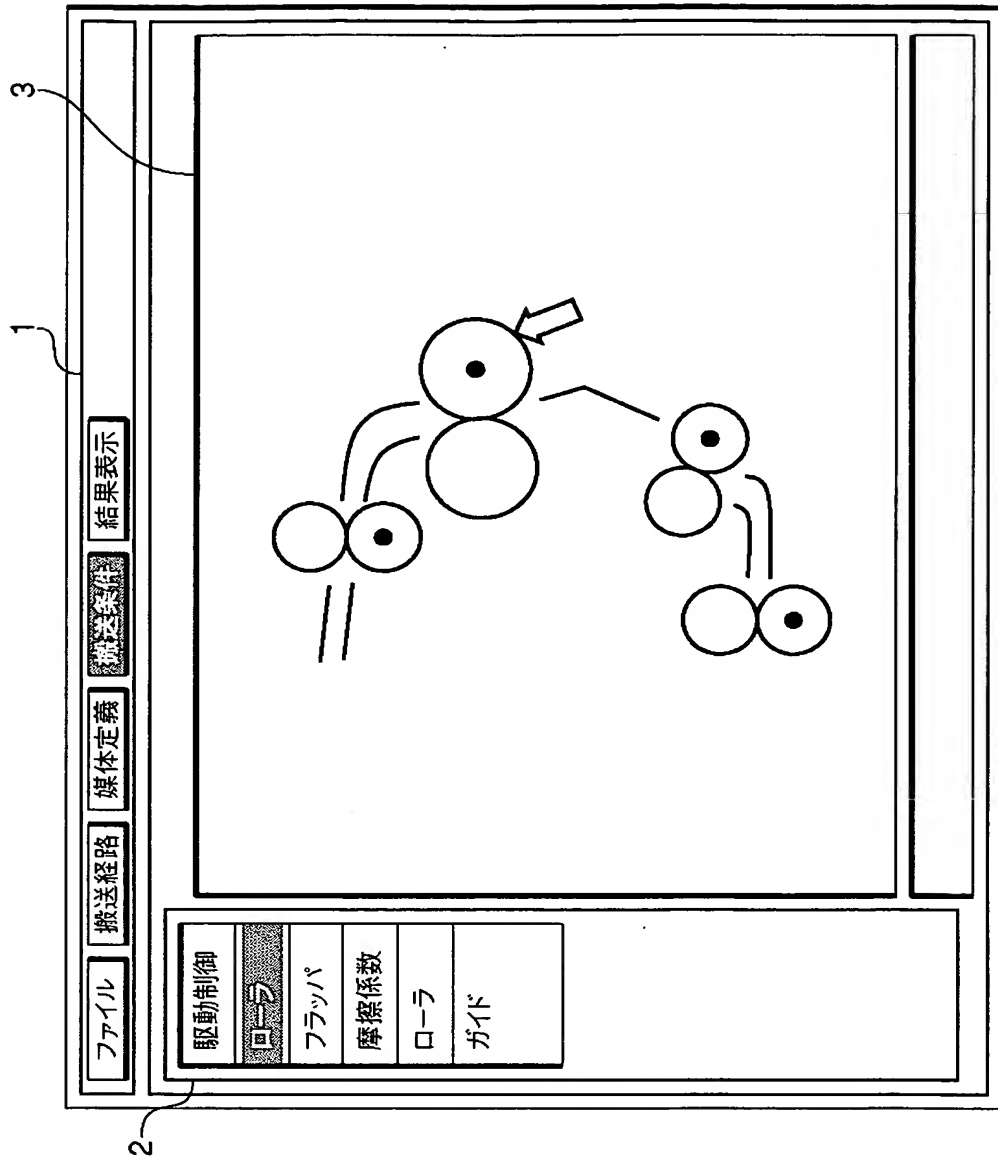
【図 6】



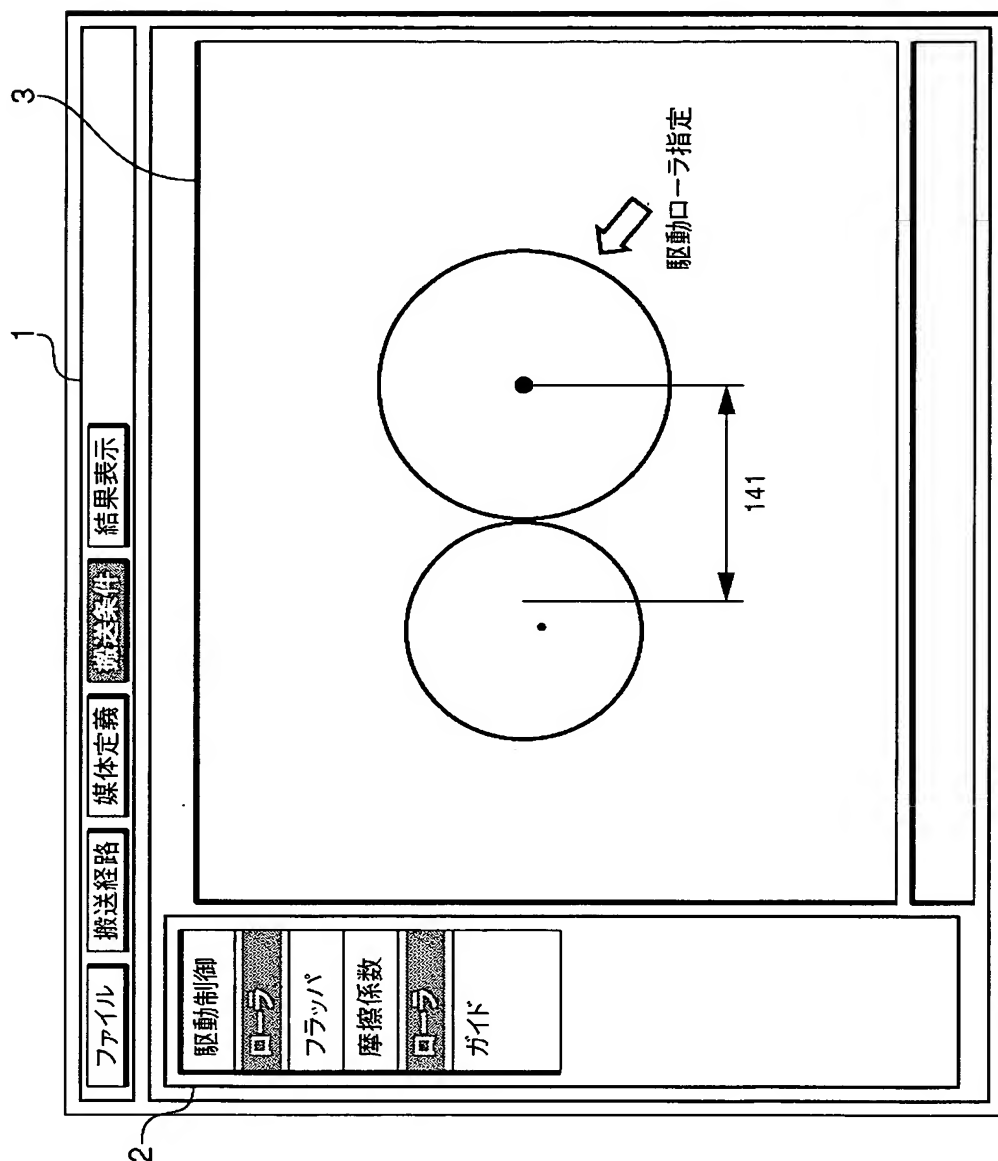
【図 7】



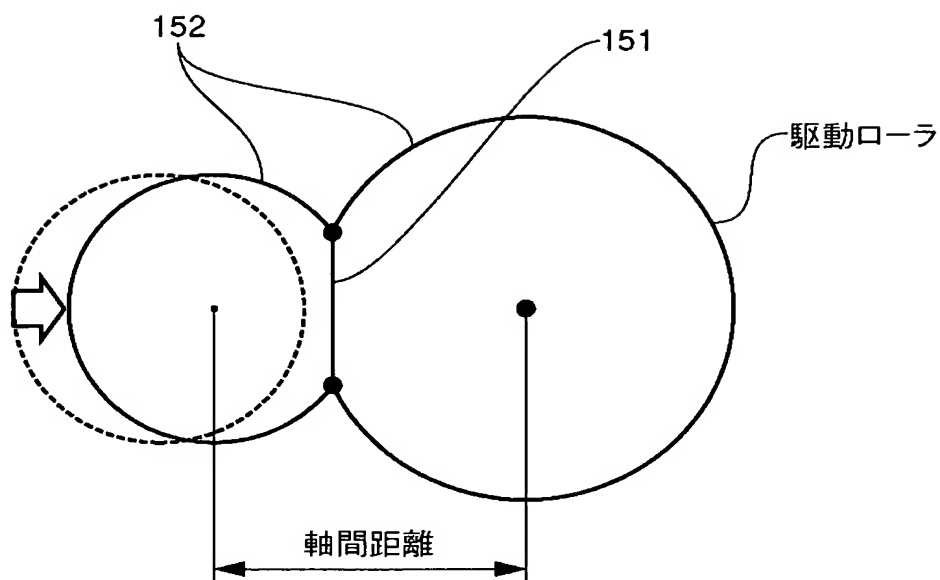
【図 8】



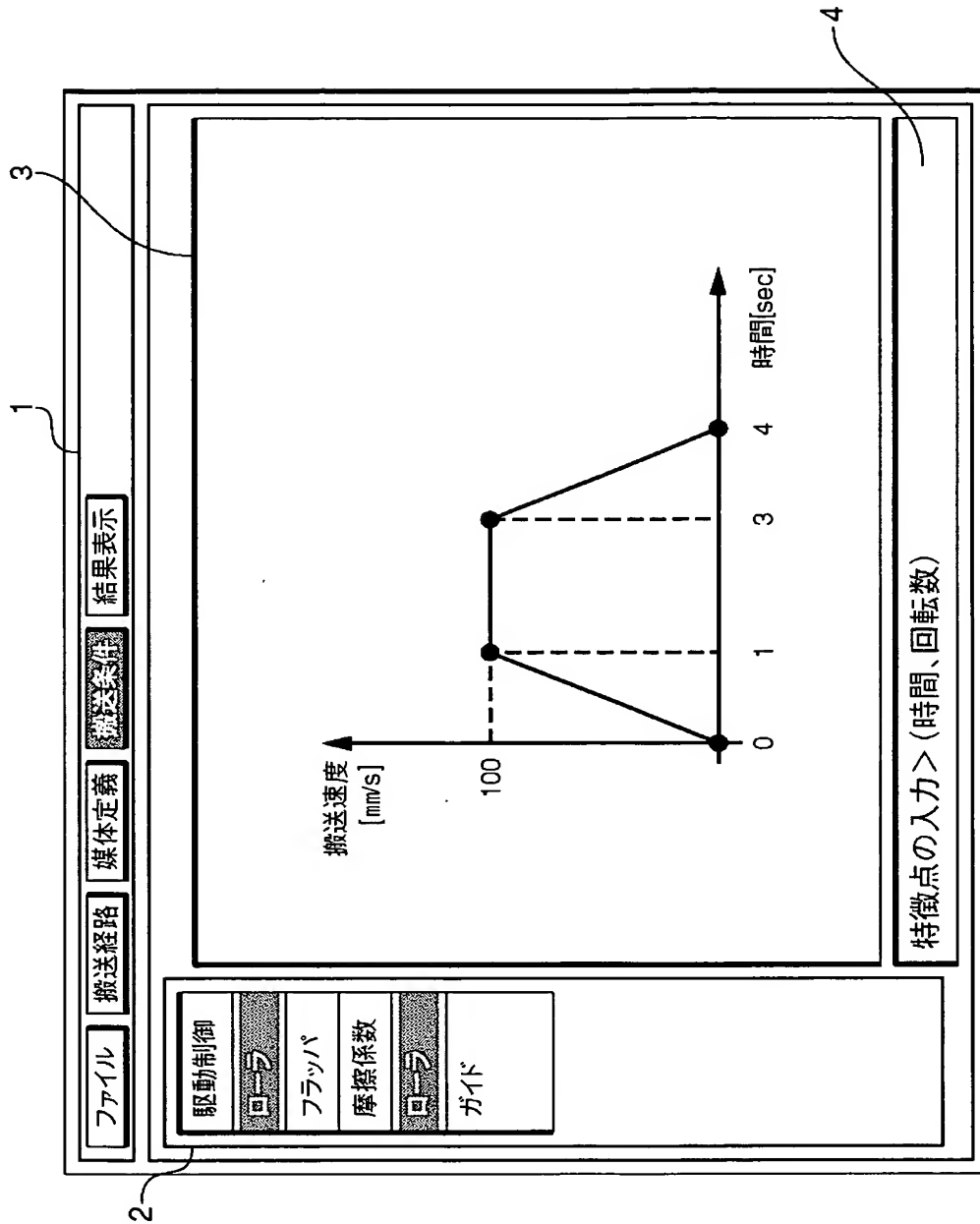
【図 9】



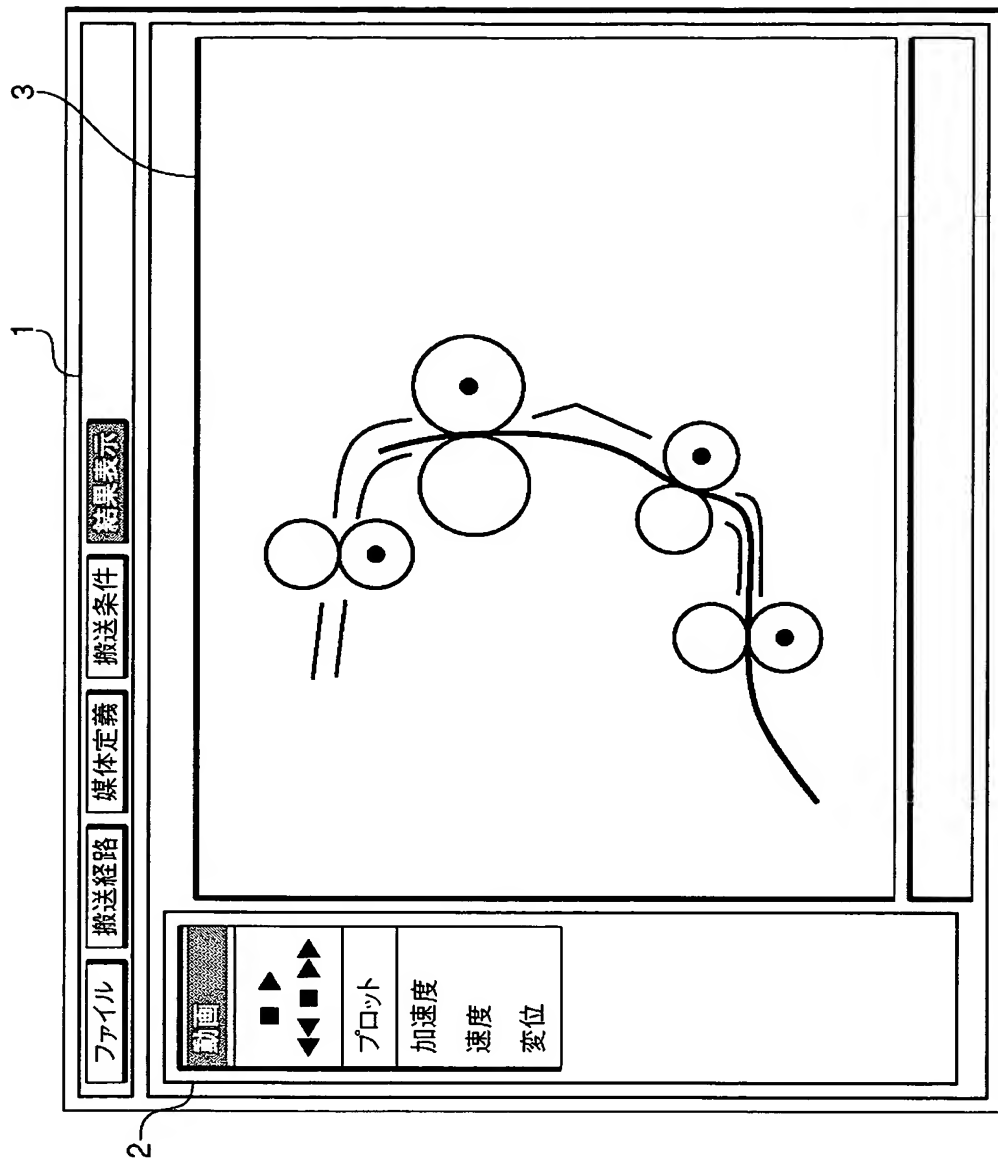
【図 10】



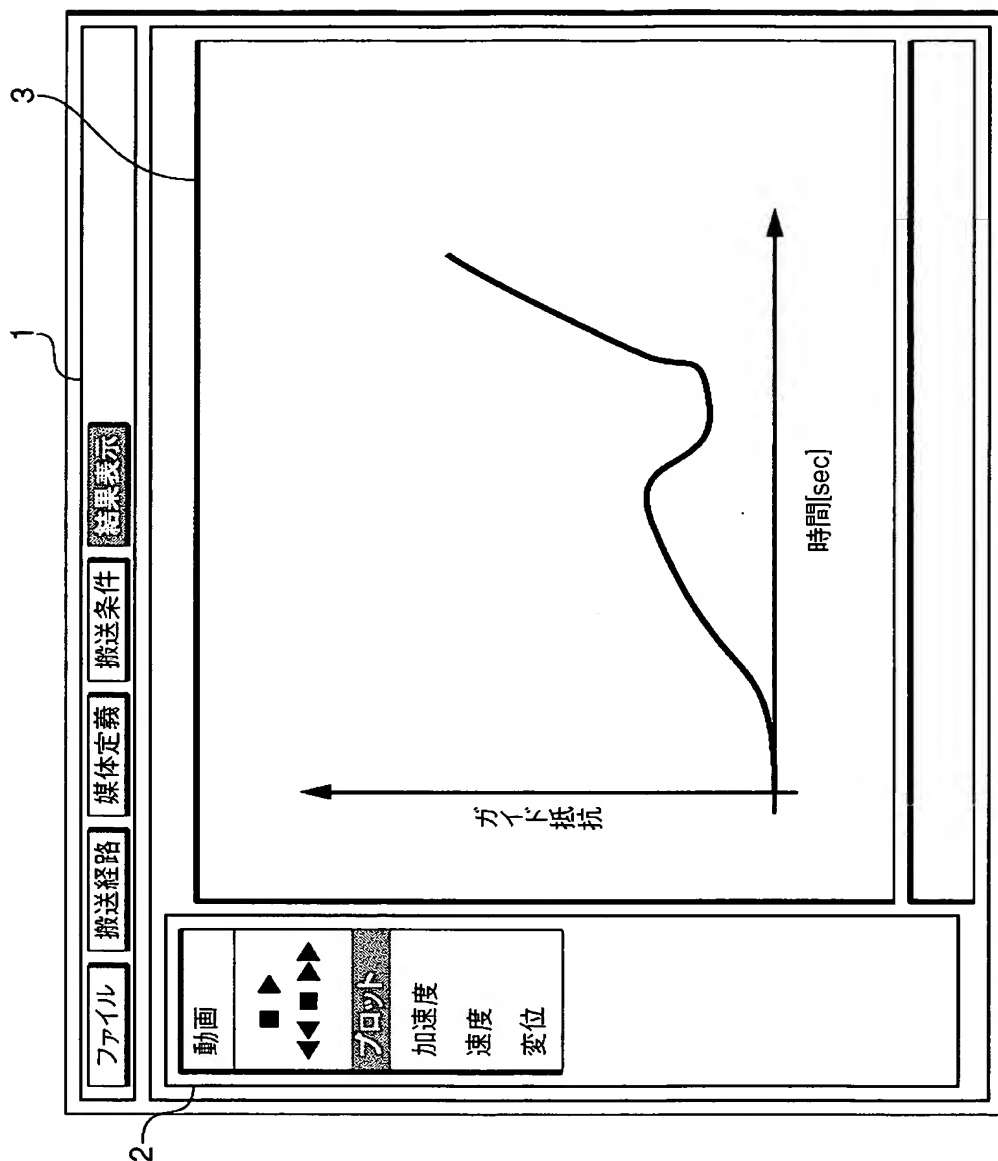
【図 11】



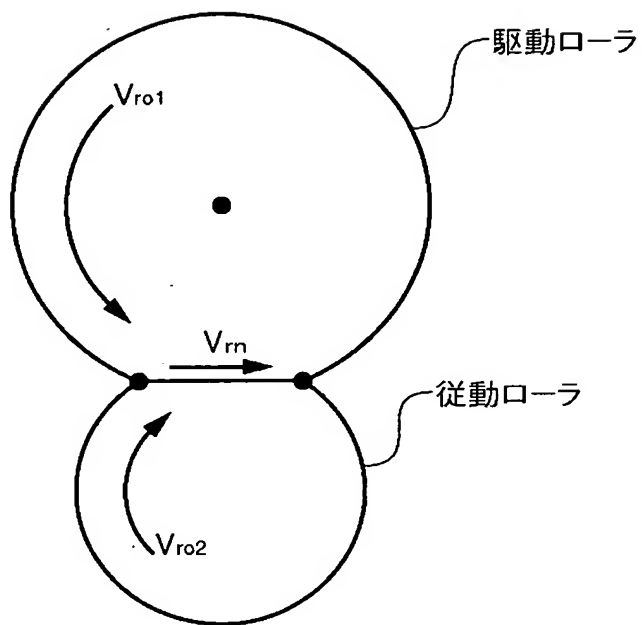
【図 12】



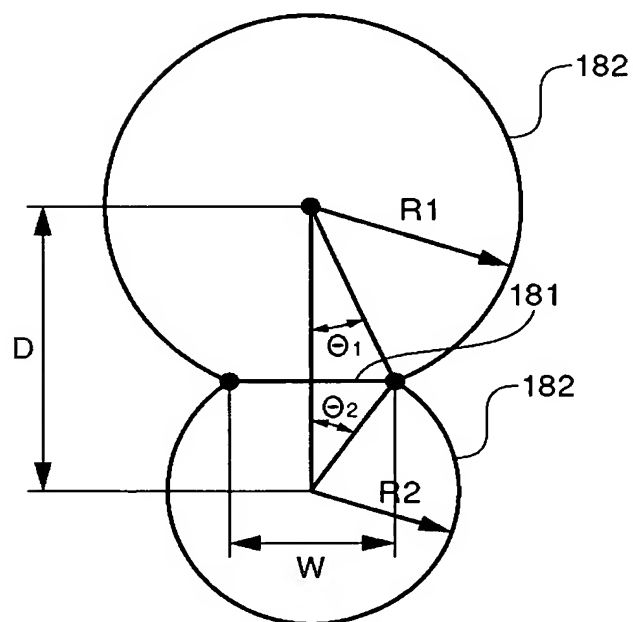
【図 13】



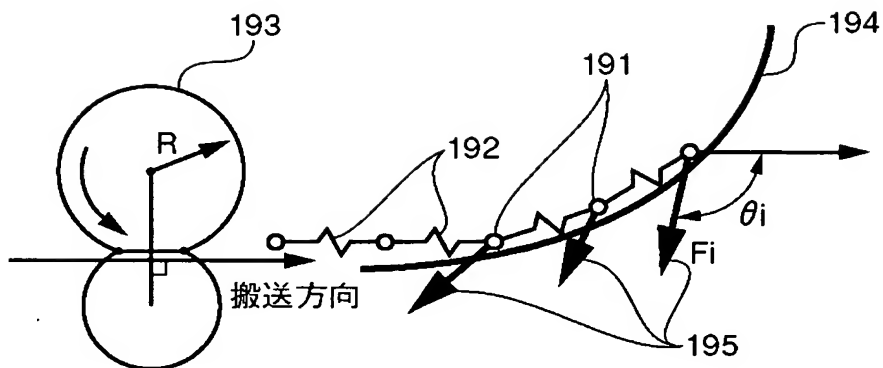
【図 14】



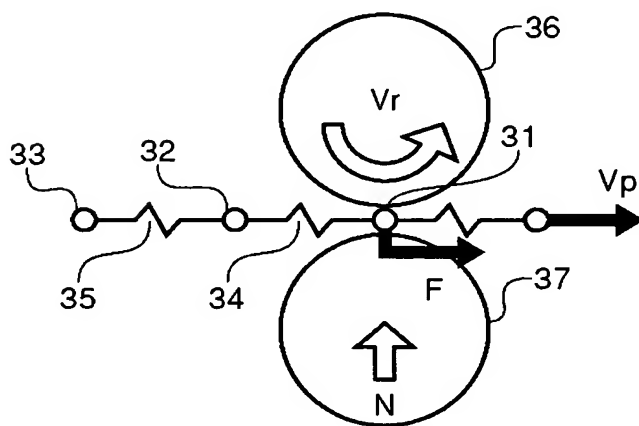
【図 15】



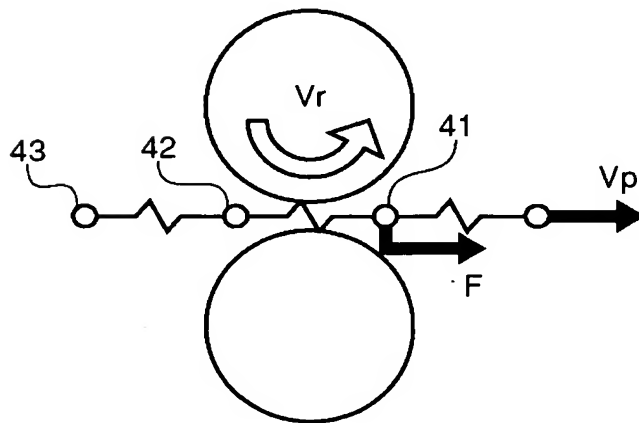
【図 16】



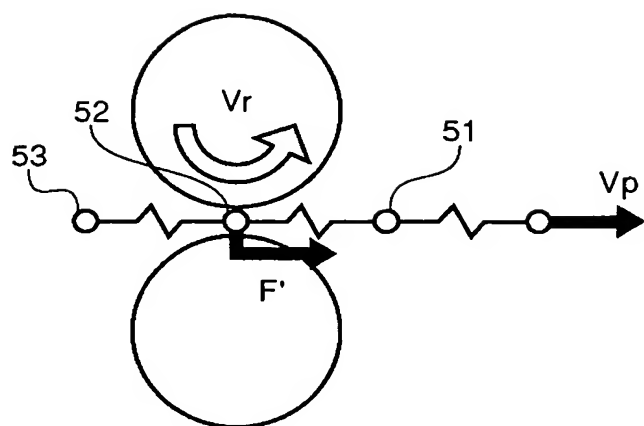
【図 17】



【図 18】



【図 19】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 媒体の搬送状況をシミュレートする際には、媒体の要素分割及び時間ステップ間隔を非常に細かくする必要があり、また、不意の外力が加わった際にはローラと媒体の間に虚偽の滑りが生じてしまうなどの問題があった。

【解決手段】 ステップS103で搬送ローラ対の周速度と、搬送ローラ対の各ローラ半径と軸間距離を入力し、ステップS104では該入力情報に基づいて、搬送ローラ表面を圧接接触領域と非圧縮接触領域に分割し、柔軟媒体が搬送ローラの非圧縮接触領域に達した際には、該柔軟媒体に対して非圧縮接触領域の周速度と該柔軟媒体の移動速度の差に応じた搬送力を加え、柔軟媒体が搬送ローラの圧縮接触領域に達した際には、該柔軟媒体は前記ローラ対の周速度で強制的に搬送される、という条件を付加する。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 2 - 3 6 0 8 9 0

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 1 0 0 7]

1 . 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 3 0 日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都大田区下丸子 3 丁目 3 0 番 2 号

氏 名

キヤノン株式会社